

BEST AVAILABLE COPY

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2 0 0 4 年 6 月 2 8 日

出 願 番 号

Application Number:

特 願 2 0 0 4 - 1 9 0 4 8 4

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 1 9 0 4 8 4

出 願 人

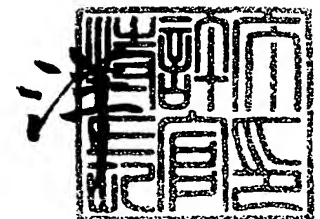
Applicant(s):

キヤノン株式会社

2 0 0 5 年 7 月 1 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



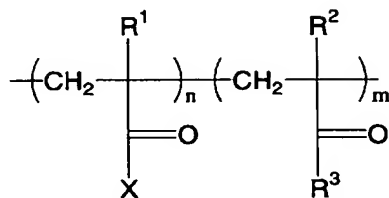
【書類名】	付 訂 願
【整理番号】	5517985-01
【提出日】	平成16年 6月28日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	B41J 2/01
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】	石倉 宏恵
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】	芝 昭二
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】	岡野 明彦
【特許出願人】	
【識別番号】	000001007
【氏名又は名称】	キヤノン株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100123788
【弁理士】	
【氏名又は名称】	宮崎 昭夫
【電話番号】	03-3585-1882
【選任した代理人】	
【識別番号】	100106297
【弁理士】	
【氏名又は名称】	伊藤 克博
【選任した代理人】	
【識別番号】	100106138
【弁理士】	
【氏名又は名称】	石橋 政幸
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	201087
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1

## 【請求項 1】

少なくとも、構造中に下記一般式（1）で示される構造単位を有するポリアクリレート樹脂と、縮合性の架橋剤、とを含むポジ型の感光性樹脂組成物。

## 【化 1】

一般式（1）



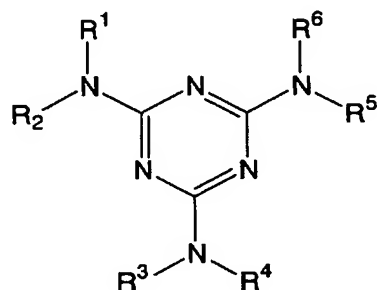
（式中、Xは水酸基、炭素数2～4アルキロール基またはメチロールアミノ基を示す。R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>はそれぞれ独立して水素原子、または炭素数1～3のアルキル基を示す。R<sup>3</sup>は炭素数1～3のアルキル基、炭素数1～3のアルコキシ基、アリール基またはアルキル基の炭素数が1～2のアラルキル基を示す。nは正の整数、mは0または正の整数である。）

## 【請求項 2】

縮合性の架橋剤が、下記一般式（2）で示されるメラミン化合物およびその縮合物の少なくとも1種であることを特徴とする請求項1に記載の感光性樹脂組成物。

## 【化 2】

一般式（2）



（式中、R<sup>1</sup>～R<sup>6</sup>はそれぞれ独立して水素原子、メチロール基または炭素数1～4のアルコキシ基が結合したアルコキシメチル基を示す。ただし、R<sup>1</sup>～R<sup>6</sup>のうち少なくとも2つはメチロール基または炭素数1～4のアルコキシ基が結合したアルコキシメチル基を示す。）

## 【請求項 3】

前記感光性樹脂組成物は、加熱により架橋剤を介した分子間架橋反応が進行し、電離放射線の照射により主鎖分解型分子崩壊反応が進行するものであることを特徴とする請求項1または2に記載の感光性樹脂組成物。

## 【請求項 4】

前記感光性樹脂組成物が光酸発生剤を更に含み、電離放射線の照射による主鎖分解型分子崩壊反応と、電離放射線の照射によって発生した酸による架橋部位の分解反応が同時に進行するものであることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の感光性樹脂組成物。

## 【請求項 5】

光酸発生剤が、芳香族スルフォニウム塩および芳香族ヨードニウム塩およびトリアジン化

ロ物がつまみでれたシは、とも1程であることを付記する。請求項4に記載の感光性樹脂組成物。

#### 【請求項6】

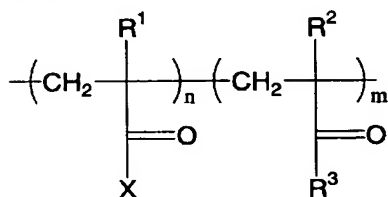
インクを吐出するための吐出口と、該吐出口に連通するインク流路と、インクを吐出するためのエネルギーを発生するエネルギー発生素子と、を備えるインクジェットヘッドの製造方法であって、

- (1) エネルギー発生素子を備える基板を用意する工程と、
  - (2) 該基板のエネルギー発生素子が設けられた面上に前記エネルギー発生素子を被覆するように、溶解除去可能な感光性樹脂層を形成する工程と、
  - (3) 該感光性樹脂層をパターンニングすることでインク流路パターンを形成する工程と、
  - (4) 該インク流路パターン上にインク流路壁を形成するための被覆樹脂層を形成する工程と、
  - (5) エネルギー発生素子上に位置する被覆樹脂層にインク吐出口を形成する工程と、
  - (6) インク流路パターンを溶解除去して前記吐出口に連通するインク流路を形成する工程と、
- を有し、

前記溶解除去可能な感光性樹脂層として、少なくとも、構造中に下記一般式(1)で示される構造単位を有するポリアクリレート樹脂と、下記一般式(2)で示される縮合性の架橋剤、とを含む、ポジ型の感光性樹脂組成物を用いることを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

#### 【化3】

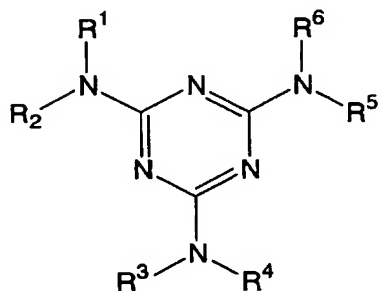
一般式(1)



(式中、Xは水酸基、炭素数2～4アルキロール基またはメチロールアミノ基を示す。R1及びR2はそれぞれ独立して水素原子、または炭素数1～3のアルキル基を示す。R3は炭素数1～3のアルキル基、炭素数1～3のアルコキシ基、アリール基またはアルキル基の炭素数が1～2のアラルキル基を示す。nは正の整数、mは0または正の整数である。)

#### 【化4】

一般式(2)



(式中、R1～R6はそれぞれ独立して水素原子、メチロール基または炭素数1～4のアルコキシ基が結合したアルコキシメチル基を示す。ただし、R1～R6のうち少なくとも2つはメチロール基または炭素数1～4のアルコキシ基が結合したアルコキシメチル基を示す。)

【請求項 7】

前記ボジ型の感光性樹脂組成物が、光酸発生剤を更に含むことを特徴とする請求項 6 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 8】

光酸発生剤が、芳香族スルフォニウム塩および芳香族ヨードニウム塩およびトリアジン化合物から選択された少なくとも 1 種であることを特徴とする請求項 7 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 9】

ボジ型の感光性樹脂組成物の現像液として、少なくとも

(1) 水と任意の割合で混合可能な炭素数 6 以上のグリコールエーテルと、

(2) 含窒素塩基性有機溶剤と、

(3) 水と、

を含有する現像液を用いることを特徴とする請求項 6 ～ 8 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 10】

グリコールエーテルが、エチレングリコールモノブチルエーテルおよびジエチレングリコールモノブチルエーテルの少なくとも 1 種であることを特徴とする請求項 9 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 11】

含窒素塩基性有機溶剤が、エタノールアミンおよびモルホリンの少なくとも 1 種であることを特徴とする請求項 9 および 10 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 12】

被覆樹脂が、硬化可能なエポキシ化合物を少なくとも含有することを特徴とする請求項 6 ～ 11 のいずれかに記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 13】

被覆樹脂層が、光カチオン重合開始剤を含むことを特徴とする請求項 6 ～ 12 のいずれかに記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 14】

吐出圧力発生素子が、電気熱変換体であることを特徴とする請求項 6 ～ 13 のいずれかに記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 15】

請求項 6 ～ 14 のいずれかに記載のインクジェットヘッドの製造方法により製造されたインクジェットヘッド。

【発明の名称】 感光性樹脂組成物およびこれを用いたインクジェット記録ヘッドおよびその製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、新規な感光性樹脂組成物に関する。また本発明は、インクジェット記録方式に用いる記録液小滴を吐出するためのインクジェットヘッド、およびその製造方法に関するものである。詳細には、本発明は、インクジェットヘッド用基板上にインク流路の形成に寄与する感光性樹脂を設け、更に当該感光性樹脂上にインク流路壁を形成する被覆樹脂層を設けた後、インク流路部分の感光性樹脂を溶解除去することによりインク流路を形成するインクジェットヘッドの製造方法、該製造方法で製造されたインクジェットヘッドに関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェット記録方式（液体噴射記録方式）を用いて記録を行うインクジェットヘッドとしては、次の構造を有するものが代表的である。即ち、インクを吐出するための吐出口と、該吐出口に連通するとともに、前記インクを吐出するための圧力発生素子を内包するインク流路と、前記圧力発生素子が形成された基板と、前記基板と接合して前記インク流路を形成するインク流路壁とを有するインクジェットヘッドである。

【0003】

このようなインクジェットヘッドを作製する方法としては、例えば、ガラスや金属等の板に切削やエッチング等の加工手段によって微細なインク流路形成用の溝を形成した後、該溝が形成された板にインクを吐出するための圧力発生素子を備えるインクジェットヘッド用基板を接合してインク流路を形成する方法が知られている。しかしながら、かかる従来法によるインクジェットヘッドの製造方法においては、前記溝を切削工程で形成する場合、前記溝の内壁面を平滑にすることが難しく、また、板の欠けや割れが生じ易いため、歩留りが余りよくない。一方、前記溝をエッチングによって形成する場合には、エッチング状態を全てのインク流路形成用溝について均一にすることが困難であり、また、工程が複雑で、製造コストの上昇を招くという不利もある。よって、こうしたいずれの加工手段によっても、均一なインク流路形状を有するインクジェットヘッドを定常的に作成することが困難であり、得られるインクジェットヘッドは印字特性にバラツキがあるものになる傾向がある。更には、上述したインク流路形成用の溝が形成された板と、インクを吐出するための圧力発生素子が設けられたインクジェットヘッド用基板とを接合する際に、前記溝と圧力発生素子の位置合わせすることが困難である。従って、上述した従来のインクジェットヘッドの製造方法は高品質のインクジェットヘッドを多量生産するには適さない。

【0004】

こうした従来技術における問題を解決するため、米国特許明細書4,450,455号においては、前記圧力発生素子が形成されたインクジェットヘッド用基板上に感光性樹脂材料からなるドライフィルムを設け、このドライフィルムにフォトリソグラフィー法によってインク流路形成用の溝を形成して、該溝が形成されたインクジェットヘッド用基板にガラス板等の天板を接着剤等を用いて接合し、得られる接合体の端面を機械的に切断することで吐出口を形成する方法が提案されている。

【0005】

この方法によれば、インク流路形成用の溝はフォトリソグラフィー法によって作成されるため精度よく作成することができ、また、前記溝が圧力発生素子が設けられたインクジェットヘッド用基板にすでに形成されていることから正確な位置合わせを必ずしも必要とせず、インクジェットヘッド用基板と天板との接合も容易に行うことができる。

【0006】

しかしながら、この方法においても、（1）天板をインクジェットヘッド用基板に接合する際に上述した接着剤がインク流路にたれ込んで、得られる流路の形状が変形するおそ

れがある。(2)吐出口を形成するために上記接合体を切断する際に、インク流路に切断屑が入り込み、この場合、得られるインクジェットヘッドが目詰まりを起こすことがある。(3)上記接合体においてはインク流路となる部分が空洞となっているので、当該接合体を機械的に切断する際に、切断によって形成される吐出口の一部にカケが生じるおそれがあるなどの問題がある。

#### 【0007】

こうした問題を解決する方法として、米国特許明細書4,657,631号、米国特許明細書5,331,344号、米国特許明細書5,458,254号には、インク流路となる部分に溶解可能な樹脂層を設け、この溶解可能な樹脂層が設けられている状態で当該溶解可能な樹脂層上に当該樹脂層を被覆するインク流路壁を形成するための被覆樹脂層を設け、前記溶解可能な樹脂層を除去する方法が開示されている。このため、インク流路部分に接着剤の垂れ込みがなく、インク流路の形状を精度良く形成することができる。また、前記インク流路パターンが設けられたインクジェットヘッド用基板を切断する際にも、溶解可能な樹脂がインク流路となる部分に充填されているため、インク流路に切断屑が入り込むことや、切断によって形成される吐出口の一部にカケが生じるおそれを低減することができる。上述した溶解可能な樹脂としては、除去の容易性の観点よりポジ型のレジストが用いられている。このポジ型レジストは露光部と未露光部との溶解速度の差によってパターンを形成するものであり、いずれの製造方法においてもインク流路部分は露光された後に溶解除去される。

#### 【0008】

ところで、これらの方法では、インク流路パターン上に設けられるインク流路壁を形成するための被覆樹脂層の形成を、いわゆるソルベントコート法を用いて行うことが記載されている。このソルベントコート法とは被覆する所定の樹脂を溶媒中に溶解して塗布する方法であり、その代表的なものとしてスピンコート法があげられている。このスピンコート法は特に膜厚を均一に制御しやすいという利点を有する。インクジェットヘッドの中でも特に、圧力発生素子である電気熱変換体の上方に吐出口を有する、いわゆるサイドシュータータイプのインクジェットヘッドの製造方法においては、インク流路壁を形成するための被覆樹脂層に吐出口が形成されるため、インク流路壁の膜厚が、吐出特性に影響を及ぼす電気熱変換体と吐出口との距離を決定する要因となる。よって、サイドシュータータイプのインクジェットヘッドの製造方法におけるインク流路壁を形成するための被覆樹脂層の形成はスピンコート法により行うことが多い。上述したように、インク流路壁を形成する被覆樹脂層をソルベントコート法により形成する場合には、上述したインク流路パターンに、溶解可能な樹脂層として、ポジ型のレジストが設けられているため、流路壁を形成する被覆樹脂の溶媒を注意深く選択して使用することが要求される。即ち、ソルベントコート法に用いられる溶媒の溶解力が強過ぎると、この溶媒によって溶解可能なポジ型レジストの未露光部が一部溶解してしまうことがあり、その場合、得られるインク流路壁に形崩れが生じてしまうという問題がある。

#### 【0009】

ところで、上述のスピンコート法に代表されるソルベントコート法によりインクジェットヘッド用基板上に形成される膜の膜厚を均一化するためには、溶媒の蒸発速度、溶媒の粘度などを調整する必要がある。特に、インクジェットヘッド分野における当該膜は、通常半導体分野における膜厚よりもかなり厚く形成されるものであり、半導体分野の膜に比べ各種成膜条件をより厳密に管理しなければ膜厚を均一化することが難しい。そして、前述したインク流路パターンの膜厚が吐出特性に影響を及ぼすことから、蒸発速度、粘度の調整はインクジェットヘッドの歩留りに非常に大きな影響を与える。特に、溶媒の蒸発速度に関しては、蒸発速度の遅い溶媒の方が膜厚の均一化を容易に達成することができる。しかしながら、そうした蒸発速度の遅い溶媒は一般に溶解力の強いものが多いため、従来のインクジェットヘッドの製造方法では、インク流路壁の形成の際に当該樹脂の塗布溶媒として溶解力の強い溶媒を用いると、インク流路壁の形崩れのおそれが生じ、歩留りの点で問題となり、必ずしも生産性の向上に結びつくものとはならない。

こうした問題を解決する方法として、特開平 8-323985 号公報では、インク流路となる部分に架橋可能な構造単位を含む電離放射線分解型の感光性樹脂層を形成し、当該樹脂層を被覆するインク流路壁を形成するための被覆樹脂層を設け、前記溶解可能な樹脂層を除去する方法が開示されている。この方法によれば、インク流路を形成するポジ型レジストが、流路壁を形成する被覆樹脂によって溶解されることが無いため、インク流路壁の型崩れの恐れがなくなる。ところで、近年のインクジェットプリンターの進化に伴い、インクジェットプリンターには高画質記録を可能とする微小な液滴を安定して吐出することが必要とされており、そのためより微細なインクジェットヘッドを製造しなければならない。ここで、特開平 8-323985 に記載されている方法を用いて、これまでより複雑な構造を有するインクジェットヘッドを作成すると、インク流路形成部材のパターンニング時に、

- (1) 架橋した分子同士の分子間距離が短く、樹脂の剛直性が増すため、極めて複雑なパターン部を形成する際、ソルベントショックによるクラックが発生する場合がある、
  - (2) 架橋点の自由度が限られているために、架橋密度があがらず、現像時に現像液によって樹脂が膨潤する場合があるため、急激な応力の差によってクラックが生じる場合がある、
  - (3) インク流路形成部材によっては、分子間架橋工程で 180℃～200℃という高温で長時間焼成しなければならない、生産性の向上という点で問題がある、
- 等の課題があり、インク流路設計の幅が狭まるという点や、生産性の向上という面でも問題となる場合がある。

## 【 0 0 1 1 】

このように、従来技術においては、インクジェットヘッド用基板上にインク流路の形成に寄与する感光性樹脂層を設け、更に当該感光性樹脂層上にインク流路壁を形成するための被覆樹脂層を設けた後、インク流路部分の感光性樹脂層を溶解除去することによりインク流路を形成する工程を包含するインクジェットヘッドの製造方法において、高精度のインク流路を形成しつつ歩留りと生産性を更に向上させることが困難であるという課題があった。

【特許文献 1】 米国特許第 4,450,455 号明細書

【特許文献 2】 米国特許第 4,657,631 号明細書

【特許文献 3】 米国特許第 5,331,344 号明細書

【特許文献 4】 米国特許第 5,458,254 号明細書

【特許文献 5】 特開平 8-323985 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 1 2 】

本発明は上記の諸点に鑑み成されたものであって、インク流路を形成するための被覆樹脂層を塗布する際に溶解力の強い溶媒を用いてもインク流路部分の形崩れのおそれがなく、インク流路パターンの現像の際にソルベントショックによるクラックの発生がなく、更にインク流路パターン形成を低温短時間で形成可能なインクジェットヘッドの製造方法、該製造方法で製造されたインクジェットヘッドを提供するものである。

## 【課題を解決するための手段】

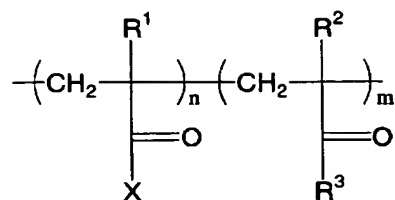
## 【 0 0 1 3 】

本発明にかかるポジ型の感光性樹脂組成物は、少なくとも、構造中に下記一般式(1)で示される構造単位を有するポリアクリレート樹脂と、縮合性の架橋剤、とを含むポジ型の感光性樹脂組成物である。

## 【 0 0 1 4 】



## 一般式 (1)



## 【0015】

(式中、Xは水酸基、炭素数2～4アルキロール基またはメチロールアミノ基を示す。R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>はそれぞれ独立して水素原子、または炭素数1～3のアルキル基を示す。R<sup>3</sup>は炭素数1～3のアルキル基、炭素数1～3のアルコキシル基、アリール基またはアルキル基の炭素数が1～2のアラルキル基を示す。nは正の整数、mは0または正の整数である。)

本発明にかかるインクジェットヘッドの製造方法は、インクを吐出するための吐出口と、該吐出口に連通するインク流路と、インクを吐出するためのエネルギーを発生するエネルギー発生素子と、を備えるインクジェットヘッドの製造方法であって、

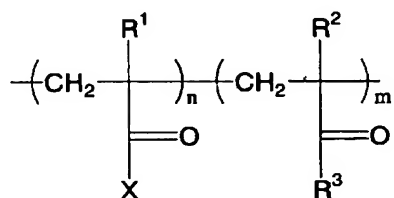
- (1) エネルギー発生素子を備える基板を用意する工程と、
  - (2) 該基板のエネルギー発生素子が設けられた面上に前記エネルギー発生素子を被覆するように、溶解除去可能な感光性樹脂層を形成する工程と、
  - (3) 該感光性樹脂層をパターンニングすることでインク流路パターンを形成する工程と、
  - (4) 該インク流路パターン上にインク流路壁を形成するための被覆樹脂層を形成する工程と、
  - (5) エネルギー発生素子上に位置する被覆樹脂層にインク吐出口を形成する工程と、
  - (6) インク流路パターンを溶解除去して前記吐出口に連通するインク流路を形成する工程と、
- を有し、

前記溶解除去可能な感光性樹脂層として、少なくとも、構造中に下記一般式(1)で示される構造単位を有するポリアクリレート樹脂と、下記一般式(2)で示される縮合性の架橋剤、とを含む、ポジ型の感光性樹脂組成物を用いることを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法である。

## 【0016】

## 【化2】

## 一般式 (1)

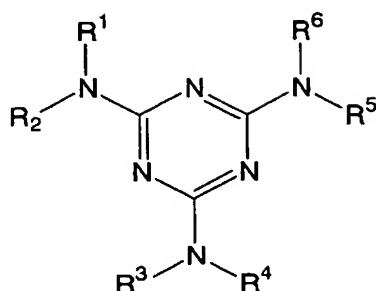


## 【0017】

(式中、Xは水酸基、炭素数2～4アルキロール基またはメチロールアミノ基を示す。R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>はそれぞれ独立して水素原子、または炭素数1～3のアルキル基を示す。R<sup>3</sup>は炭素数1～3のアルキル基、炭素数1～3のアルコキシル基、アリール基またはアルキル基の炭素数が1～2のアラルキル基を示す。nは正の整数、mは0または正の整数である。)

なお、上記式(1)におけるR<sup>1</sup>～R<sup>3</sup>は各単位において独立して上記の意味を示す。

## 【0018】



(式中、R 1～R 6 はそれぞれ独立して水素原子、メチロール基または炭素数 1～4 のアルコキシ基が結合したアルコキシメチル基を示す。ただし、R 1～R 6 のうち少なくとも 2 つはメチロール基または炭素数 1～4 のアルコキシ基が結合したアルコキシメチル基を示す。)

【 0 0 2 0 】

### 【発明の効果】

本発明のインクジェットヘッドの製造方法によれば、インク流路パターン形成時に溶解力の強い溶媒を用いた場合であっても、高品位のインクジェットヘッドを得ることができる。

【 0 0 2 2 】

本発明に用いる、ポジ型の感光性樹脂組成物は、塗布後の加熱によって、架橋剤を介したポリアクリレート樹脂の分子間架橋反応が進行するため、膜状態での樹脂の分子量が増加し、耐溶剤性が向上する。さらに、架橋した樹脂膜はマスクを介して電離放射線を照射することにより、ポジ型の主鎖分解型分子崩壊反応が進行するため、パターンニングが可能となる。また、パターンニング後の樹脂層は、電離放射線の照射により主鎖分解型分子崩壊反応が進行し、低分子の化合物になるため、溶解除去が可能となる。

更に、ポジ型の感光性樹脂組成物は、芳香族スルホニウム塩および芳香族ヨードニウム塩およびトリアジン化合物から選択された少なくとも１種の光酸発生剤を含有することができ、その場合には、電離放射線の照射による主鎖分解型分子崩壊反応と電離放射線の照射によって発生した酸による架橋部位の分解反応が同時に進行する。このため、より高感度なポジ型の感光性樹脂組成物として使用することができる。

つまり本発明では、インク流路となる箇所、加熱によって架橋剤を介した分子間架橋反応が進行し、その後電離放射線の照射によりポジ型の分解反応が進行する感光性樹脂組成物を用いることで、インク流路パターンを形成後、電離放射線照射を行って前記インク流路パターンを分解させるため、インク流路パターンの洗い出しを極めて容易に、短時間で行うことが出来る。前記手法によって形成されたインク流路パターンは、架橋剤を介した分子間架橋反応によって、耐溶剤性が大幅に向上しているため、インク流路パターン形成後に、インク流路壁を形成するための被覆樹脂をソルベントコート方によって塗布した場合でも、インク流路パターンの型崩れを起こすことがない。また、架橋反応が架橋剤を介した分子間架橋のために、低温短時間で架橋反応が進行するのに加え、架橋後の樹脂

の特性が分子間を直接不働させた場合と比較して極めて大きく、ソルベントショックによるクラックが発生しにくい。さらに、この感光性樹脂の現像液としては、露光部を溶解可能でありかつ未露光部を溶解しづらく、さらには複雑な構造の微細パターンを形成した際にも、ソルベントショックによるクラックが発生しない現像液が必要となるが、本発明者は鋭意検討の結果、上記特性を満足する現像液として、水と任意の割合で混合可能な炭素数6以上のグリコールエーテル、含窒素塩基性有機溶剤、水を含有する現像液が特に好適に用いられることを見出した。グリコールエーテルとしては、エチレングリコールモノブチルエーテルおよび/またはジエチレングリコールモノブチルエーテル、含窒素塩基性有機溶剤としては、エタノールアミンおよび/またはモルホリンが好適に用いられ、例えば、X線リソグラフィーにおいてレジストとして用いられるPMMA（ポリメチルメタクリレート）用の現像液として、特開平3-10089号公報に開示されている組成の現像液を、本発明においても好適に用いることができる。

#### 【0025】

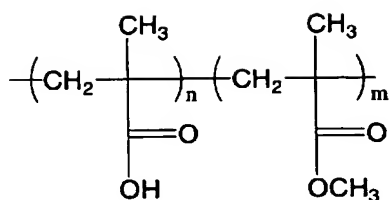
加えて、容易に樹脂の溶解除去が可能なことにより、より微細なオリフィスを形成する場合大きな利点となる。

#### 【0026】

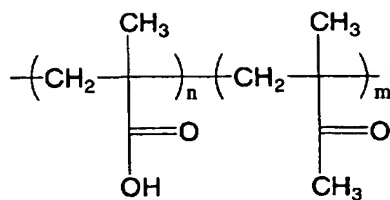
一般式(1)で示される構造単位を有するポリアクリレート樹脂の好ましい具体例として、以下の単位を有する共重合体が挙げられるが、これらに限定されるものではない。また、該ポリアクリレート樹脂は、分子量が低いと成膜性が悪く、分子量が高いと感度が低下する傾向があることから、重量平均分子量(Mw) = 20000 ~ 200000程度とすることが好ましい。

#### 【0027】

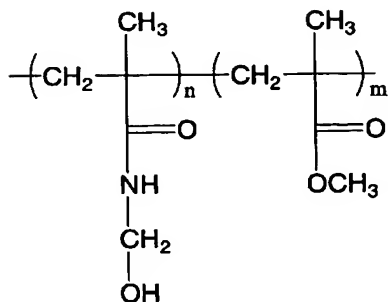
単位 1



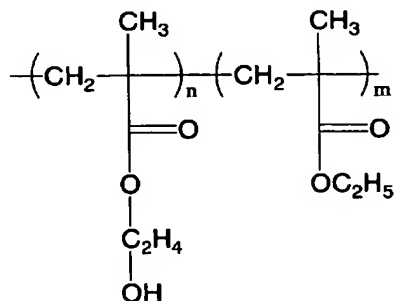
単位 2



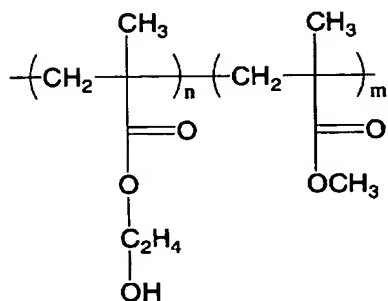
単位 3



単位 4



単位 5



## 【0028】

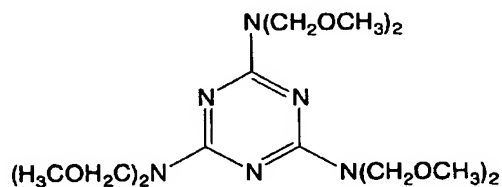
(式中、 $m$ 、 $n$ は正の整数を表す。)

一般式(2)で示される縮合性の架橋剤の具体例としては、以下のメラミン化合物および以下のメラミン化合物の部分縮合物があげられるが、これらに限定されるものではない。また、該メラミン化合物およびその部分縮合物は、添加量が少ないと架橋密度が不足して現像時に未露光部の膜減りが発生し、また添加量が多いと、架橋密度が上がりすぎて感度が低下する傾向があることから、添加量としてはポリアクリレート樹脂に対して、10～30重量%添加することが好ましい。

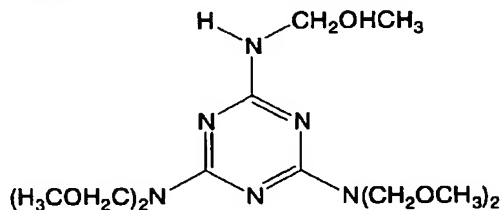
## 【0029】

## 【化5】

化合物 6



化合物 7



更に、ポジ型の感光性樹脂組成物は、芳香族スルフォニウム塩および芳香族ヨードニウム塩およびトリアジン化合物から選択される少なくとも1種の光酸発生剤を含有することができる。光酸発生剤としては、例えば、芳香族スルフォニウム塩としては、みどり化学（株）より市販されているTPS-102、103、105、MDS-103、105、205、305、DTS-102、103、旭電化工業（株）より市販されているSP-170、172等を、また芳香族ヨードニウム塩としては、みどり化学（株）より市販されているDPI-105、MPI-103、105、BBI-101、102、103、105等を、またトリアジン化合物としては、みどり化学（株）より市販されているTAZ-101、102、103、104、105、106、107、110、111、113、114、118、119、120等を好適に用いることができる。また、添加量は、目標とする感度となるよう任意の添加量とすることができるが、特に、ポリアクリレート樹脂に対して、1～7wt%の範囲で好適に用いることができる。本発明によれば、インク流路パターン形成時には、インク流路パターン部分の樹脂は架橋剤を介した架橋反応により、耐溶剤性が大幅に向上しているため、溶解力の強い溶媒を用いて、インク流路壁を形成する被覆樹脂を溶剤コート方により塗布しても、インク流路の形崩れを起こす恐れがない。従って、インク流路パターンの厚みの均一化を容易に達成することができ、高精度のインク流路を有するインクジェットヘッドを提供することができる。また、インク流路壁を形成する被覆樹脂の塗布用溶媒の制約についても実質的になくなり、その結果、今まで使用できなかった被覆樹脂材料も使用可能となり、被覆樹脂材料及びインク流路壁を形成する被覆樹脂の塗布溶媒の選択肢が広がる。更に、微小の液滴を吐出可能な微細な構造を有するインクジェットヘッドを製造する際にも、該インク流路形成樹脂が架橋剤を介した分子間架橋によって靱性が増加している効果に加え、現像液の最適化によって、特に複雑な構造の微細パターンの現像においても溶剤ショックによるクラックの恐れが無く、結果としてインク流路の型崩れの無いインクジェットヘッドを製造することができる。

#### 【 0 0 3 1 】

以下に図面を参照して、本発明を更に詳細に説明する。図1～図8は、本発明によるインクジェットヘッドの構成およびその製造方法の一例を断面図を模式的に示して説明するためのものである。

#### 【 0 0 3 2 】

まず本発明においては、例えば図1に示されるような、ガラス、セラミックス、プラスチックあるいは金属等からなる基板1が用いられる。このような基板1は、液流路構成部材の一部として機能し、また、後述のインク流路およびインク吐出口を形成する材料層の支持体として機能し得るものであれば、その形状、材質等に特に限定されることなく使用することができる。

#### 【 0 0 3 3 】

上記基板1上には、電気熱変換素子あるいは圧電素子等のインク吐出圧力発生素子2が所望の個数配置される（図2）。このようなインク吐出圧力発生素子2によって、記録液滴を吐出させるための吐出エネルギーがインク液に与えられ、記録が行われる。例えば、上記インク吐出圧力発生素子2として電気熱変換素子が用いられる時には、この素子が近傍の記録液を加熱することにより、記録液に状態変化を生起させ吐出エネルギーを発生する。また、例えば、圧電素子が用いられる時は、この素子の機械的振動によって、吐出エネルギーが発生される。

#### 【 0 0 3 4 】

なお、これらの吐出圧力発生素子2には、素子を動作させるための制御信号入力用電極（不図示）が接続されている。また、一般にはこれら吐出圧力発生素子2の耐用性の向上を目的として、保護層等（不図示）の各種機能層が設けられるが、もちろん本発明においてもこのような機能層を設けることは一向に差し支えない。

#### 【 0 0 3 5 】

ハいで、図に示すように、上記インク吐出ヘッドを有する装置を用いて、溶解可能な樹脂にてインク流路パターン3を形成する。最も一般的な手段としては感光性材料にて形成する手段が挙げられる。該感光性材料は、形成したパターンが容易に溶解除去できる必要がある。本発明で用いられる、ポジ型の感光性樹脂組成物は、塗布後の加熱によって、架橋剤を介したポリアクリレート樹脂の分子間架橋反応が進行し、その後の工程に対する耐溶剤性が向上する一方で、架橋した樹脂膜はマスクを介した露光によるポジ反応によりパターンニングが可能である。この時、該感光性樹脂組成物は架橋剤を介した分子間架橋を行っているために、分子同士を直接架橋させた場合に比べて、靱性が極めて大きく、現像時の溶剤ショックによるクラックを抑制することができる。さらに、パターンニング後の未露光部の樹脂層は、後の工程で電離放射線の照射を行うことで分子崩壊し、低分子の化合物になり溶解除去が可能となる。そのため本発明に於いては、インク流路となる箇所に、本発明によるポジ型の感光性樹脂組成物を用いることで、インク流路パターン形成後に電離放射線照射工程を経て、前記インク流路パターンを分解し、最後の工程での洗い出しを極めて容易に短時間で行うことができる。さらに、インク流路パターンが形成される時にはインク流路パターン部分の樹脂が熱架橋反応により不溶化されているため、溶解力の強い溶媒を用いてインク流路壁を形成する被覆樹脂層を形成してもインク流路の形崩れを起こすおそれがない。従って、インク流路パターンの厚みの均一化を容易に達成することができる。また、この熱架橋の工程は低温短時間で架橋可能なため、生産性の向上にもつながる。

#### 【0036】

尚、本発明においてインク流路パターンに用いるポジ型の感光性樹脂組成物は、ノズル構成部材を塗布する際に少なくともノズルに直結している上層にパターンニングされていれば、例えば微小液滴が吐出可能な3次元流路を構成するためにインク流路パターンが2層で構成されていても問題ない。これは、インク流路の型崩れが問題となるのは主にノズルの付け根にあたる部分であり、この部分の型崩れを抑えることができれば、安定した吐出を得ることができるためである。ただし、この場合、下層のインク流路パターンを形成する樹脂としては、パターン形成後に電離放射線の照射によってポジ型の分子崩壊反応を生じるポジ型レジストを用い、後の工程で上層と同時に溶解除去することが望ましい。この場合、下層のインク流路パターンの形成用レジストは、上層のレジストとは異なる波長の光に対して感度を有するレジストが用いられ、特にポリメチルイソプロペニルケトン（PMIPK）が好適に用いられる。

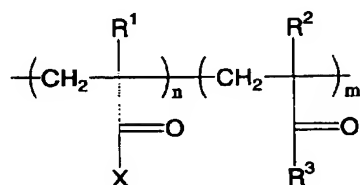
#### 【0037】

以上の特性を満足するポジ型の感光性樹脂組成物としては、一般式（1）で示される構造単位を有するポリアクリレート樹脂と、一般式（2）で示されるメラミン化合物およびその縮合物の少なくとも1種を含む感光性樹脂組成物が挙げられる。また、該感光性樹脂組成物は、更に芳香族スルフォニウム塩および芳香族ヨードニウム塩およびトリアジン化合物から選択される少なくとも1種の光酸発生剤を含有しても良い。

#### 【0038】

##### 【化6】

一般式（1）



#### 【0039】

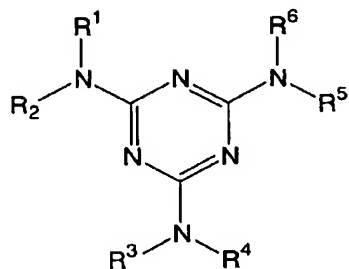
（式中、Xは水酸基、炭素数2～4アルキロール基またはメチロールアミノ基を示す。R1及びR2はそれぞれ独立して水素原子、または炭素数1～3のアルキル基を示す。R3は炭素数

1～3のアルキル基、炭素数1～3のアルコキシ基、ノブール基またはノルマル基の炭素数が1～2のアラルキル基を示す。nは正の整数、mは0または正の整数である。）

【0040】

【化7】

一般式(2)



【0041】

(式中、R1～R6は水素原子、またはメチロール基または炭素数1～4のアルコキシ基が結合したアルコキシメチル基を示し、互いに同一でも異なっても良い。ただし、R1～R6のうち少なくとも2つはメチロール基または炭素数1～4のアルコキシ基が結合したアルコキシメチル基を示す。)

このように、流路パターン3を形成した基板1上に、図4に示すように、ノズル構成部材4を通常のスピンコート法、ロールコート法、スリットコート法等の方法で形成する。ノズル構成部材4としては、後述するインク吐出口6をフォトリソグラフィーで容易にかつ精度よく形成できることから、感光性のものが好ましい。このような感光性ノズル構成部材には、構造材料としての高い機械的強度、下地との密着性、耐インク性と、同時にインク吐出口の微細なパターンをパターンニングするための解像性が要求される。これらの特性を満足する材料としては、カチオン重合型のエポキシ樹脂組成物を好適に用いることができる。

【0042】

本発明に用いられるエポキシ樹脂としては、例えばビスフェノールAとエピクロロヒドリンとの反応物のうち分子量がおよそ900以上のもの、含ブロモビスフェノールAとエピクロロヒドリンとの反応物、フェノールノボラックあるいはo-クレゾールノボラックとエピクロロヒドリンとの反応物、特開昭60-161973号明細書、特開昭63-221121号明細書、特開昭64-9216号明細書、特開平2-140219号明細書に記載のオキシシクロヘキサン骨格を有する多官能エポキシ樹脂等があげられるが、これら化合物に限定されるものではない。

【0043】

また、上述のエポキシ化合物においては、好ましくはエポキシ当量が2000以下、さらに好ましくはエポキシ当量が1000以下の化合物が好適に用いられる。これは、エポキシ当量が2000を越えると、硬化反応の際に架橋密度が低下し、密着性、耐インク性に問題が生じる場合があるからである。

【0044】

また、カチオン重合型の樹脂組成物であるため、後述するインク吐出口6をフォトリソグラフィーによって、高い機械的強度、下地との密着性、耐インク性と、同時にインク吐出口の微細なパターンをパターンニングするための解像性をも満足しながら容易にかつ精度よく形成できる。

【0045】

上記樹脂を硬化させるための光カチオン重合開始剤としては、芳香族ヨードニウム塩、芳香族スルホニウム塩【J. POLYMER SCI: Symposium No. 56 383-395 (1976) 参照】や旭電化工業株式会社より上市されているSP-150、SP-170等が挙げられる。

また、上述の光カチオン重合開始剤は、還元剤を併用し加熱することによって、カチオン重合を促進（単独の光カチオン重合に比較して架橋密度が向上する。）させることができる。ただし、光カチオン重合開始剤と還元剤を併用する場合、常温では反応せず一定温度以上（好ましくは60℃以上）で反応するいわゆるレドックス型の開始剤系になるように、還元剤を選択する必要がある。このような還元剤としては、銅化合物、特に反応性とエポキシ樹脂への溶解性を考慮して銅トリフラート（トリフルオロメタンスルホン酸銅（II））が最適である。さらに上記組成物に対して必要に応じて添加剤など適宜添加することが可能である。例えば、樹脂の弾性率を下げる目的で可撓性付与剤を添加したり、あるいは下地基板との更なる密着力を得るためにシランカップリング剤を添加することなどが挙げられる。

## 【 0 0 4 7 】

次いで、ノズル構成部材4上に、感光性を有する撥インク剤層5を形成する（図5）。撥インク剤層5は、スピンコート法、ロールコート法、スリットコート法等の塗布方法により形成可能であるが、未硬化のノズル構成部材4上に形成されるため、両者が必要以上に相溶しないことが必要である。また、上述したように、ノズル構成部材4としてカチオン重合性組成物が用いられる場合には、感光性を有する撥インク剤層5にもカチオン重合可能な官能基を含有させておくことが好ましい。ノズル構成部材4には、光重合開始剤を必須成分として含むが、撥インク剤層5には必ずしも光重合開始剤を含む必要はなく、ノズル材料硬化時に発生する重合開始剤で反応、硬化させても良い。

## 【 0 0 4 8 】

次いで、マスク（不図示）を介してパターン露光を行い、現像処理を施してインク吐出口6を形成する（図6）。パターン露光されたノズル構成部材4および撥インク剤層5を、適当な溶剤を用いて現像することにより、図6に示すように、インク吐出口6を形成することができる。

## 【 0 0 4 9 】

次いで、インク供給口7を形成する（図7）。インク供給口7の形成方法としては、エキシマレーザーを用いる方法、ドリルあるいはサンドブラストによる方法、エッチングによる方法等を適宜使用することができる。

## 【 0 0 5 0 】

次いで切断分離工程を経た後（不図示）、被処理基板に電離放射線を照射することにより、インク流路パターン3を可溶化し、インク流路パターン3を溶解除去する。必要に応じて加熱処理を施すことにより、ノズル構成部材4および撥インク剤層5を完全に硬化させる。さらに、インク供給のための部材（不図示）の接合、インク吐出圧力発生素子を駆動するための電氣的接合（不図示）を行って、インクジェットヘッドを完成させる（図8）。

## 【実施例】

## 【 0 0 5 1 】

以下に実施例を示し、本発明を更に詳細に説明する。

## 【 0 0 5 2 】

## 実施例1

## インクジェットヘッドの作成

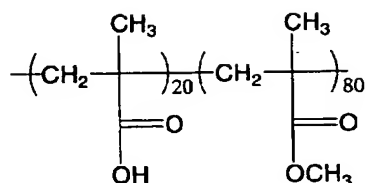
本実施例では、前述の図1～図8に示す手順にしたがって、インクジェットヘッドを作製し評価を行った。まず、インク吐出圧力発生素子2としての電気熱変換素子（材質HfB<sub>2</sub>からなるヒーター）と、インク流路およびノズル形勢部位にSiN+Taの積層膜（不図示）を有するであるシリコン基板1を準備した（図2）。次いで、被処理基板上に、ポジ型の感光性樹脂組成物層を形成し、流路パターン3を形成した（図3）。感光性樹脂組成物としては、以下のメタクリル酸とメタクリル酸メチルの共重合体（メタクリル酸：メタクリル酸メチル＝20：80（質量比）・化合物8）に架橋剤としてヘキサメトキシメチルメラミン（三和ケミカル製ニカラック MW-100L）をメタクリル酸に対して



【 0 0 5 3 】

【化8】

化合物 8



【 0 0 5 4 】

重量平均分子量 (M<sub>w</sub>: ポリスチレン換算) = 100000分散度 ( $M_w/M_n$ ) = 2.5

この樹脂粉末をシクロヘキサノンに約30wt%の固形分濃度にて溶解し、レジスト液として使用した。該レジスト液を、スピンコート法にて塗布し、100℃で3分プリベークした後、150℃のオープンで30分焼成した。この硬化により、架橋剤による熱架橋反応が進行した。尚、熱処理後のレジスト層の膜厚は15μmであった。その後、200~280nmの波長のUV光を用いて、50000mJ/m<sup>2</sup>の露光量にて露光し、以下の組成の現像液にて現像し、イソプロピルアルコールにてリンス処理を行うことでインク流路パターン3を得た。

### ＜現像液＞

ジエチレングリコールモノブチルエーテル：60 vol%

エタノールアミン：5 vol%

モルホリン：20 vol%

イオン交換水：15 vol%

次いで、被処理基板上に以下の組成からなる感光性樹脂組成物を用いてスピンコートを行い（平板上膜厚20 $\mu$ m）、100℃で2分間（ホットプレート）のベークを行い、ノズル構成部材4を形成した（図4）。

エポキシ樹脂：EHP E（ダイセル化学工業製）：100重量部

添加剤：１、４ＨＦＡＢ（セントラル硝子製）：２０重量部

米カチオン重合開始剤：SP-170（旭電化工業製）：2重量部

シランカップリング剤：A-187（日本ユニカー製）：5重量部

メチルイソブチルケトン：１００重量部

ジグライム：100重量部

引き続き、被処理基板上に以下の組成からなる感光性樹脂組成物を用いて、スピンコートにより1  $\mu$ mの膜厚となるように塗布し、80℃で3分間（ホットプレート）のベークを行い、機インク割層5を形成した（図5）。

EHP E-3158 (ダイセル化学工業製) : 35重量部

2、2-ビス(4-グリシジルオキシフェニル)ヘキサフロロプロパン：25重量部

1、4-ビス(2-ヒドロキシヘキサフロロイソプロピル)ベンゼン：25重量部

3—(2—パーフルオロヘキシル)エトキシ—1、2—エポキシプロパン：16重量部

A-187 (日本ユニカ一製) : 4重量部

SP-170 (旭電化工業製) : 2重量部

ジエチレングリコールモノエチルエーテル：１００重量部

次いで、ノズル構成部材 4 および撥インク剤層 5 のパターンニングを行い、インク吐出口 6 を形成した（図 6）。なお、本実施例では  $\phi 15 \mu\text{m}$  の吐出口パターンを形成した。

【 0 0 5 5 】

次に、被処理基板の裏面にポリエーテルアミド樹脂組成物（日立化成製H I M A L）を用いてエッチングマスクを形成し、例えば特開平5－124199号明細書に開示されて

いる既知の手段により、シクロヘキサノンの共重合エポキシを付与し、インク流路開口を形成した（図7）。なお、この際エッチング液から撥インク剤層5を保護する目的で、保護膜（東京応化工業製OBC）を撥インク剤層5上に塗布した。

次いで、保護膜として用いたOBCをキシレンを用いて溶解除去した後、200～280nmの波長の光を用いて、ノズル構成部材および撥インク剤層越しに50000mJ/cm<sup>2</sup>の露光量で全面露光を行い、流路パターン3を可溶化した。引き続き、乳酸メチル中に超音波を付与しつつ浸漬し、流路パターン3を溶解除去することによりインクジェットヘッドを作成した（図8）。

#### 【0056】

このようにして、作成したインクジェットヘッドの品質を確認するため、まず顕微鏡にてインク流路形状を観察した。尚、本実施例に用いられるインク流路パターンは全て無色透明であるため、インク流路の形状はインク流路パターンを通して観察することができる。その結果、インク流路の形状が崩れているものは見受けられなかった。さらに、記録装置に装着し、純水/グリセリン/ダイレクトブラック154（水溶性黒色染料）=65/30/5からなるインクを用いて印字を行ったところ、安定な印字が可能であった。

#### 【0057】

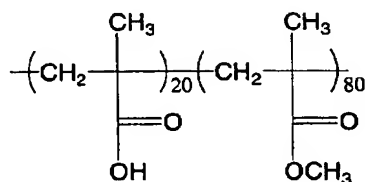
##### 実施例2

図9～17に示す工程に従ってインクジェットヘッドを作製した。実施例1と同様にしてインク吐出圧力発生素2を含む基板上（図9）に第一のポジ型レジスト層8を形成した（図9）。尚、第一のポジ型レジストとしては、ポリメチルイソプロベニルケトン（東京応化製ODUR）を用いた。第一のポジ型レジスト液を、スピンコート法にて塗布し、120℃で3分間のベークを行った。尚、熱処理後のレジスト層の膜厚は10μmであった。次いで、第二のポジ型レジスト層9を形成した（図10）。尚、第二のポジ型レジストとしては、以下のメタクリル酸とメタクリル酸メチルの共重合体（メタクリル酸：メタクリル酸メチル=20：80・化合物8）に架橋剤としてヘキサメトキシメチルメラミン（三和ケミカル製 ニカラック MW-100L）をメタクリル酸に対して3mol%加えた樹脂を用いた。

#### 【0058】

##### 【化9】

化合物8



#### 【0059】

重量平均分子量（M<sub>w</sub>：ポリスチレン換算）=100000

分散度（M<sub>w</sub>/M<sub>n</sub>）=2.5

この樹脂をシクロヘキサノンに30wt%の固形分濃度にて溶解し、レジスト液として使用した。該レジスト液をスピンコート法にて塗布し、120℃で3分プリベークした後、窒素雰囲気中オープンにて140℃30分間の熱処理を行った。尚、熱処理後のレジスト層の膜厚は10μmであった。

#### 【0060】

引き続き、第二のポジ型レジスト層のパターニングを行った。露光装置としてウシオ電機製Deep-UV露光装置UX-3000を用い、270nm以上の波長を遮断する光学フィルターを装着して、20000mJ/cm<sup>2</sup>の露光量にてパターン露光し、以下の組成の現像液にて現像した後、イソプロピルアルコールにてリンス処理を行って、第二の流路パターン10を形成した（図11）。

【 0 0 0 1 】

# < 現像液 >

ジエチレングリコールモノブチルエーテル：60 vol%

エタノールアミン：5 vol%

モルホリン：20 vol%

イオン交換水：15 vol%

次いで、第一のポジ型レジスト層のパターニングを行った。上記と同一の露光装置を用い、260 nm以下の波長の光を遮断する光学フィルターを装着して、5000 mJ/cm<sup>2</sup>の露光量にてパターン露光し、メチルイソブチルケトンにて現像、イソプロピルアルコールにてリンス処理を行って、第一の流路パターン11を形成した(図12)。

次いで、被処理基板上に、実施例1と同様な方法でノズル構成部材4(図13)、撥インク剤層5(図14)を形成し、パターン露光することでインク吐出口6を形成した(図15)。尚、本実施例ではφ10 μmの吐出口パターンを形成した。

## 【 0 0 6 2 】

次に、実施例1と同様な方法で異方性エッチングによって、インク供給口7を形成した(図16)。次いで、上記と同一の露光装置を用い、光学フィルターを装着せずに、ノズル構成部材および撥インク剤層越しに20000 mJ/cm<sup>2</sup>の露光量で全面露光を行い、流路パターン10及び11を可溶化した。引き続き、乳酸メチル中に超音波を付与しつつ浸漬し、流路パターン10及び11を溶解除去することによりインクジェットヘッドを作成した(図17)。

## 【 0 0 6 3 】

実施例1と同様に、顕微鏡にてインク流路形状を観察した。その結果、インク流路の形状が崩れているものは見受けられなかった。さらに、実施例1と同様に印字を行ったところ、安定な印字が可能であった。

## 【 0 0 6 4 】

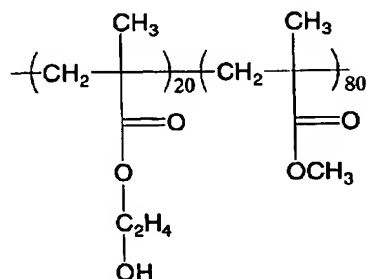
### 実施例3

実施例1と同様にして電気熱変換素子を形成した基板に対して、感光性樹脂組成物として、2-ヒドロキシエチルメタクリレートとメタクリル酸メチルの共重合体(2-ヒドロキシエチルメタクリレート：メタクリル酸メチル=20：80・化合物9)に架橋剤としてペンタメトキシメチルメラミン(三和ケミカル製 ニカラック MX-750LM)を2-ヒドロキシエチルメタクリレートに対して3 mol%加えた樹脂を用いた。

## 【 0 0 6 5 】

### 【 化 1 0 】

化合物9



## 【 0 0 6 6 】

重量平均分子量(M<sub>w</sub>：ポリスチレン換算)=80000

分散度(M<sub>w</sub>/M<sub>n</sub>)=2.2

実施例1と同一の条件にてインク流路パターン層を塗布、パターニングし、最後にインク流路パターンを形成する樹脂を溶出し、インクジェットヘッドを作成した。実施例1と同様に、顕微鏡にてインク流路形状を観察した。その結果、インク流路の形状が崩れているものは見受けられなかった。さらに、実施例1と同様に印字を行ったところ、安定な

印字が可能であった。

【0067】

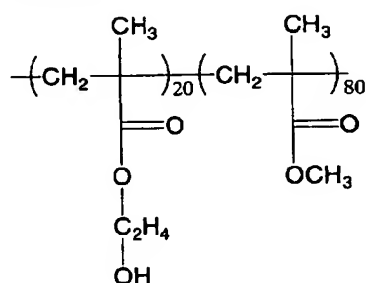
#### 実施例4

実施例2と同様にして電気熱変換素子を形成した基板に対して、第二のポジ型レジストとして、2-ヒドロキシエチルメタクリレートとメタクリル酸メチルの共重合体（2-ヒドロキシエチルメタクリレート：メタクリル酸メチル＝20：80・化合物9）に架橋剤としてペンタメトキシメチルメラミン（三和ケミカル製 ニカラック MX-750LM）を2-ヒドロキシエチルメタクリレートに対して3mol%加えた樹脂を用いた。

【0068】

【化11】

化合物9



【0069】

重量平均分子量（ $M_w$ ：ポリスチレン換算）＝80000

分散度（ $M_w/M_n$ ）＝2.2

実施例2と同一の条件にて第1及び第2流路パターン層をそれぞれ塗布、パターンニングし、最後にこれらの流路パターンを形成する樹脂を溶出し、インクジェットヘッドを作成した。実施例1と同様に、顕微鏡にてインク流路形状を観察した。その結果、インク流路の形状が崩れているものは見受けられなかった。さらに、実施例1と同様に印字を行ったところ、安定な印字が可能であった。

【0070】

#### 実施例5

ポジ型の感光性樹脂組成物に、光酸発生剤としてSP-172（旭電化工業製）を樹脂に対して2重量部加え、パターンニングの際の露光量を半分とし、PEBとしてホットプレートで100℃－180秒の処理を行った以外は実施例1と同様にしてインクジェットヘッドを製造した。

【0071】

実施例1と同様に、顕微鏡にてインク流路形状を観察した。その結果、インク流路の形状が崩れているものは見受けられなかった。さらに、実施例1と同様に印字を行ったところ、安定な印字が可能であった。

【0072】

#### 実施例6

第二のポジ型レジストに、光酸発生剤としてSP-172（旭電化工業製）を樹脂に対して2重量部加え、パターンニングの際の露光量を半分とし、PEBとしてホットプレートで100℃－180秒の処理を行った以外は実施例2と同様にしてインクジェットヘッドを製造した。実施例1と同様に、顕微鏡にてインク流路形状を観察した。その結果、インク流路の形状が崩れているものは見受けられなかった。さらに、実施例1と同様に印字を行ったところ、安定な印字が可能であった。

【0073】

#### 実施例7

ポジ型の感光性樹脂組成物に、光酸発生剤としてSP-172（旭電化工業製）を樹脂に対して2重量部加え、パターンニングの際の露光量を半分とし、PEBとしてホットプレートで

100℃-180秒の処理を行った以外は実施例1と同様にしてインクジェットヘッドを製造した。実施例1と同様に、顕微鏡にてインク流路形状を観察した。その結果、インク流路の形状が崩れているものは見受けられなかった。さらに、実施例1と同様に印字を行ったところ、安定な印字が可能であった。

【0074】

#### 実施例8

第二のポジ型レジストに、光酸発生剤としてSP-172（旭電化工業製）を樹脂に対して2重量部加え、パターンニングの際の露光量を半分とし、PEBとしてホットプレートで100℃-180秒の処理を行った以外は実施例4と同様にしてインクジェットヘッドを製造した。実施例1と同様に、顕微鏡にてインク流路形状を観察した。その結果、インク流路の形状が崩れているものは見受けられなかった。さらに、実施例1と同様に印字を行ったところ、安定な印字が可能であった。

【0075】

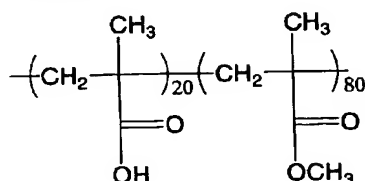
#### 比較例1

実施例1と同様にして電気熱変換素子を形成した基板に対して、感光性樹脂組成物として、メタクリル酸とメタクリル酸メチルの共重合体を用いた。

【0076】

【化12】

化合物8



【0077】

重量平均分子量（Mw：ポリスチレン換算）＝100000

分散度（Mw/Mn）＝2.5

この樹脂をシクロヘキサノンに30wt%の固形分濃度にて溶解し、レジスト液として使用した。該レジスト液をスピンコート法にて塗布し、120℃で3分プリベークした後、窒素雰囲気中オープンにて140℃30分間の熱処理を行った。尚、熱処理後のレジスト層の膜厚は15μmであった。その後、200～280nmの波長のUV光を用いて、500000mJ/m<sup>2</sup>の露光量にて露光し、以下の組成の現像液にて現像したが、架橋反応が進行せず、未露光部も現像液に対して溶解し、目的のインク流路パターンを形成することが出来なかった。

【0078】

#### <現像液>

ジエチレングリコールモノブチルエーテル：60vol%

エタノールアミン：5vol%

モルホリン：20vol%

イオン交換水：15vol%

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図1】基板の断面図である。

【図2】インク吐出圧力発生素子を形成した基板の断面図である。

【図3】流路パターンを形成した基板の断面図である。

【図4】ノズル構成部材を形成した基板の断面図である。

【図5】撥インク剤層を形成した基板の断面図である。

【図6】インク吐出口を形成した基板の断面図である。

【図 7】 インク供給口を形成した基板の断面図である。

【図 8】 完成したインクジェットヘッドの断面図である。

【図 9】 第一のポジ型レジスト層を形成した基板の断面図である。

【図 10】 第二のポジ型レジスト層を形成した基板の断面図である。

【図 11】 第二の流路パターンを形成した基板の断面図である。

【図 12】 第一の流路パターンを形成した基板の断面図である。

【図 13】 ノズル構成部材を形成した基板の断面図である。

【図 14】 撥インク剤層を形成した基板の断面図である。

【図 15】 インク吐出口を形成した基板の断面図である。

【図 16】 インク供給口を形成した基板の断面図である。

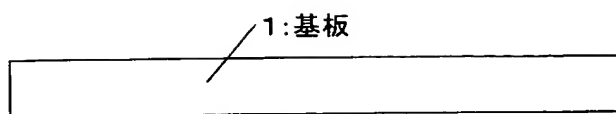
【図 17】 完成したインクジェットヘッドの断面図である。

【符号の説明】

【0080】

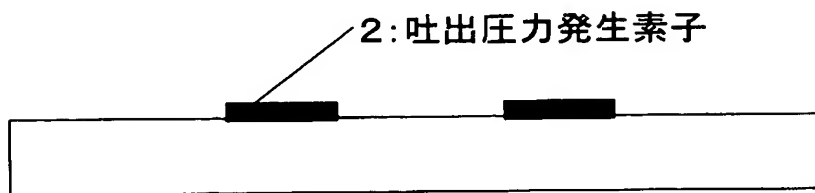
- 1 基板
- 2 インク吐出圧力発生素子
- 3 流路パターン
- 4 ノズル構成部材
- 5 撥インク剤層
- 6 インク吐出口
- 7 インク供給口
- 8 第一のポジ型レジスト層
- 9 第二のポジ型レジスト層
- 10 第二の流路パターン
- 11 第一の流路パターン

【図 1】

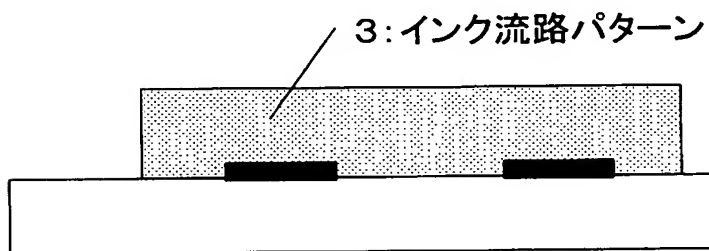


【図 2】

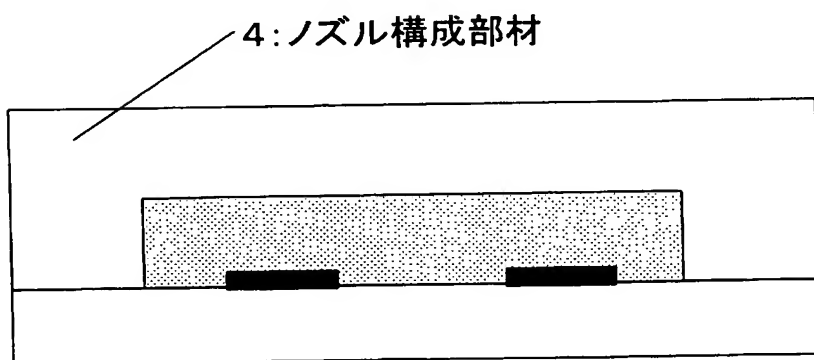
インク吐出圧力発生素子



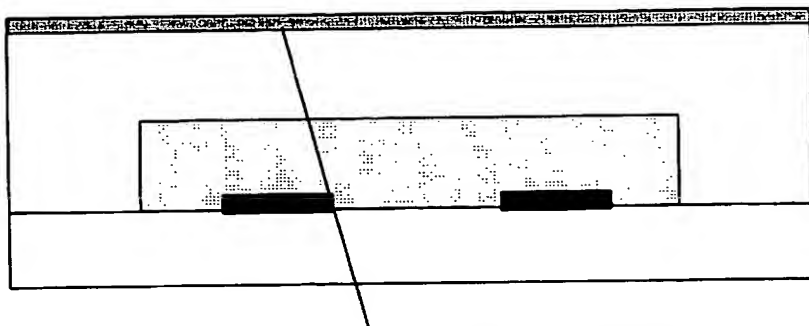
【図 3】



【図 4】

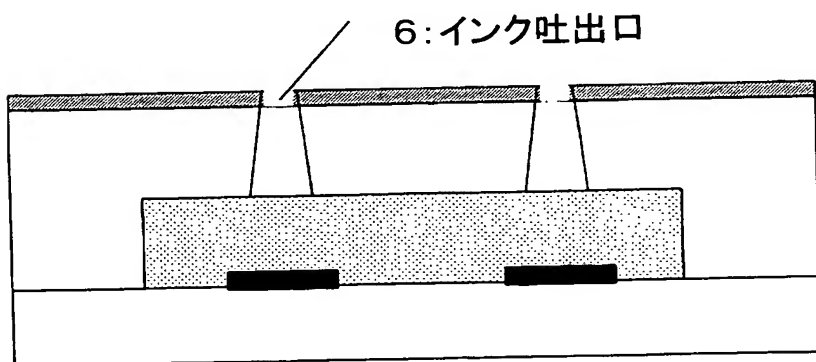


# 撥インク剤層



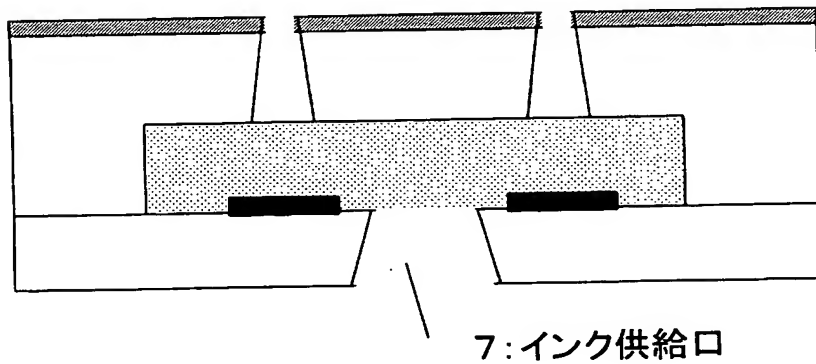
5: 撥インク剤層

【図 6】



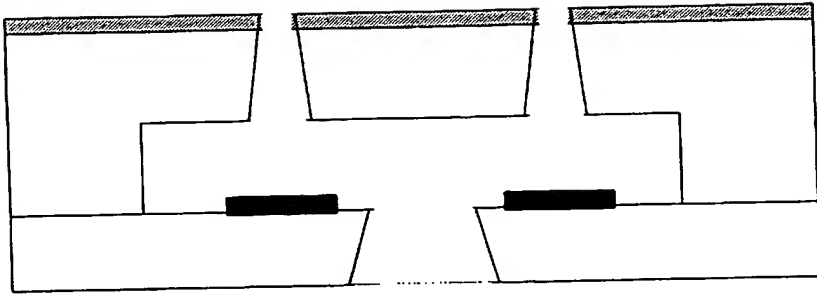
6: インク吐出口

【図 7】

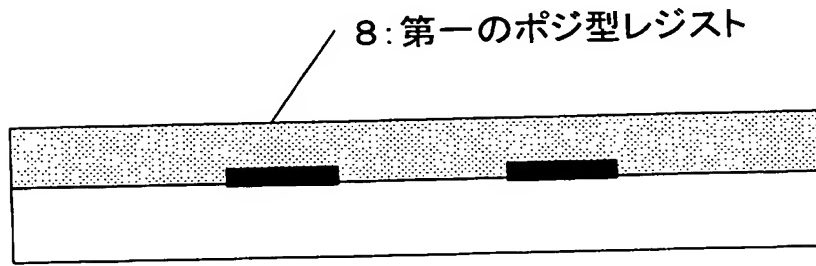


7: インク供給口

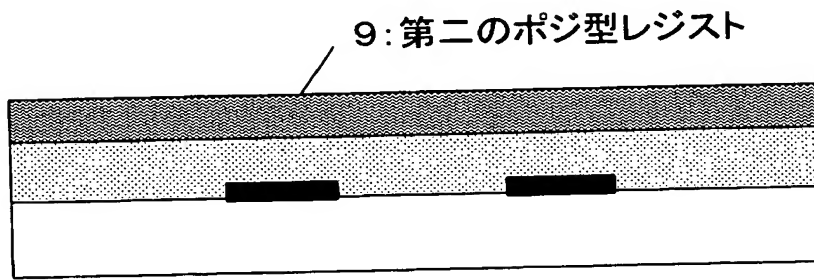




【図 9】

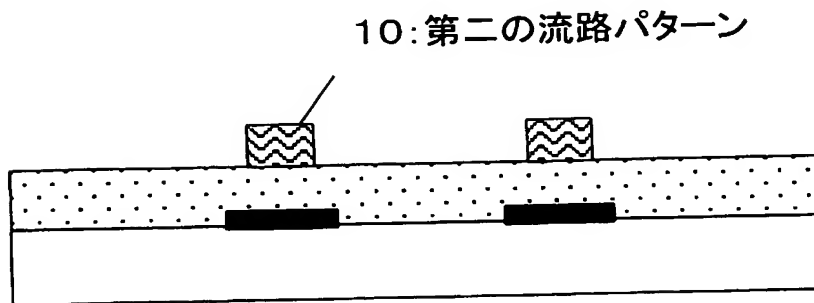


【図 10】



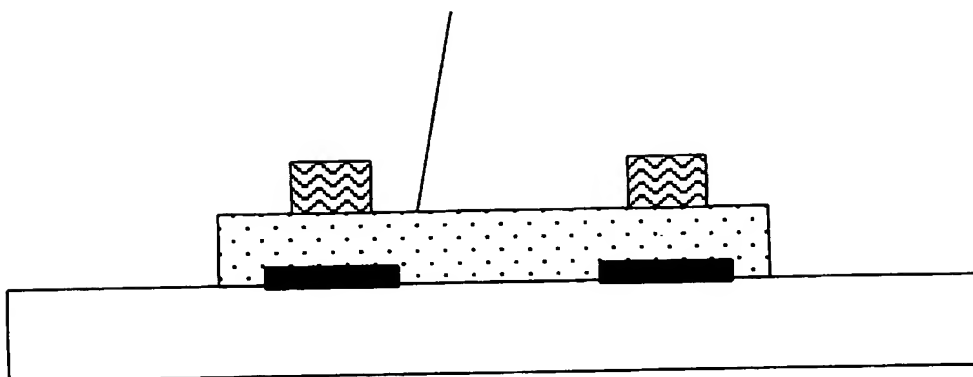
【図 11】

第二の流路パターン



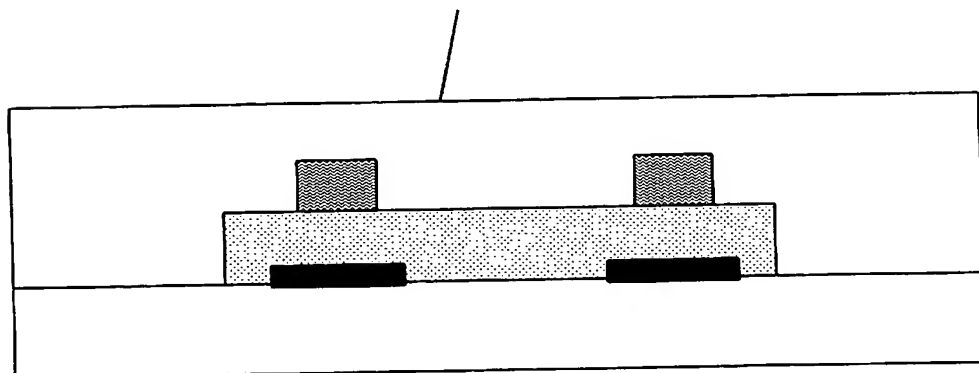
第一の流路パターン

11: 第一の流路パターン



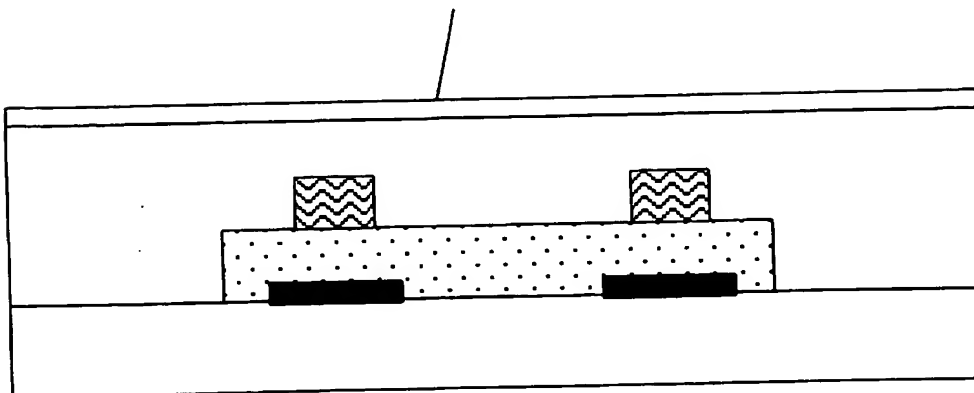
【図 1 3】

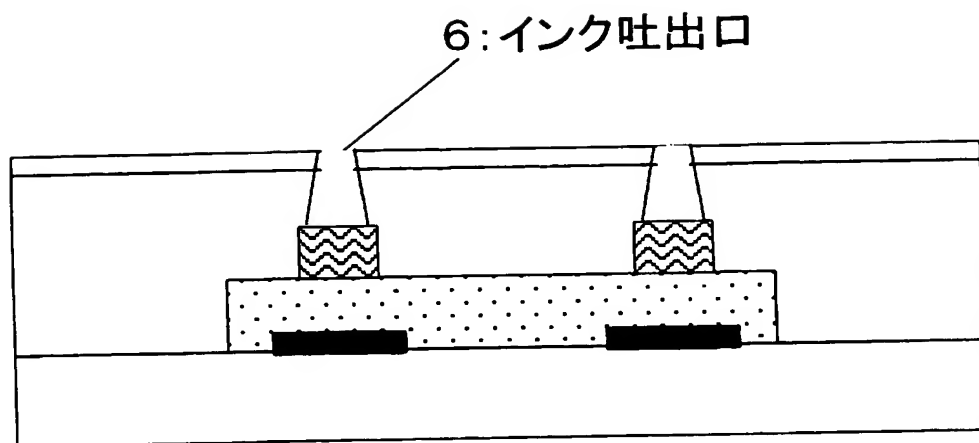
4: ノズル構成部材



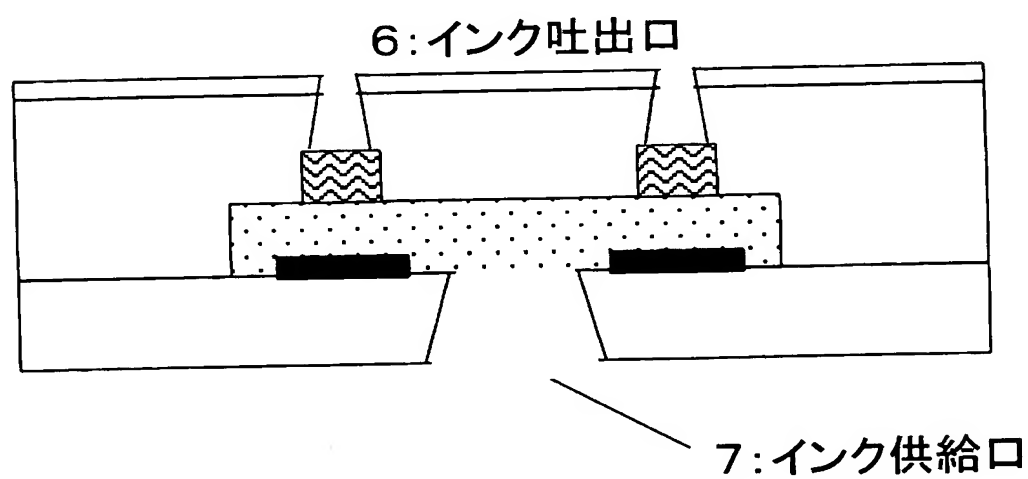
【図 1 4】

5: 撥インク剤層

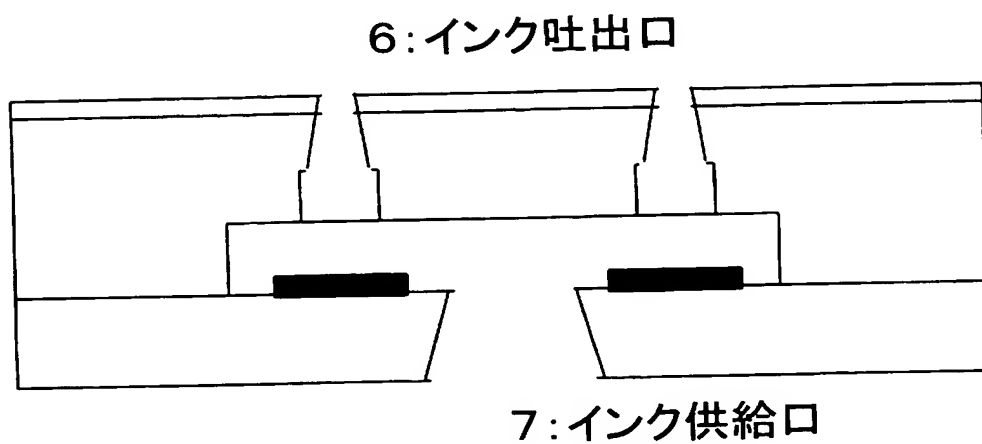




【図 16】



【図 17】



【要 約】

【課題】 目的とするインク流路を正確に形成可能なインクジェットヘッドの製造方法を提供すること。

【解決手段】 流路パターンを規定する型となる溶解除去可能な固体層（流路となる構造）とそれを被覆するネガ型レジスト層とを少なくとも用いたインクジェットヘッドの製造において、流路となる構造を、特定の組成を有するポジ型感光性樹脂組成物から形成する。

【選択図】 図 7

0 0 0 0 0 1 0 0 7

19900830

新規登録

5 9 5 0 1 7 8 5 0

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

キャノン株式会社

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/012160

International filing date: 24 June 2005 (24.06.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-190484  
Filing date: 28 June 2004 (28.06.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 29 July 2005 (29.07.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**